

THESIS

MUNICH

1969

**Überlegungen zur Dauer des
Überlebens von Neugeborenen
bei Kindstötung im Plastikbeutel**

KLAUS KAMMERMEIER



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153307_0066

Aus dem Institut für Gerichtliche und Versicherungsmedizin
der Universität München
Direktor: Prof. Dr. W. Laves

ÜBERLEGUNGEN ZUR DAUER DES ÜBERLEBENS VON NEUGEBORENEN
BEI KINDSTÖTUNG IM PLASTIKBEUTEL

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Klaus Kammermeier
aus
Neunburg v. W.

München 1969

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. W. Laves

Tag der mündlichen Prüfung: 24. 6. 1969

IN GROSSER DANKBARKEIT
MEINEN ELTERN

INHALTSVERZEICHNIS

Unglücksfälle und Selbstmorde mit Plastikbeuteln	1
I. Unglücksfälle	1
1. Kinder	1
2. Erwachsene	2
II. Suicide	6
1. ohne Gas	6
2. mit Gas	7
Tötung durch fremde Hand mit Plastikbeuteln	9
I. bei Jugendlichen	9
II. Kindstötung (eigener Bericht)	10
1. Polizeiprotokoll	10
2. Obduktionsbefund	11
3. mikroskopischer Befund	14
4. Diskussion der Befunde	15
a) Lebensfähigkeit	15
b) Todesursache	15
c) Berechnung der Überlebenszeit	16
5. Erstickung	17
a) allgemeine Definition	17
b) Phasen der Erstickung	18
c) Reaktionen und ihre Auslösung	19
d) innere Erstickung	21
e) reversible und irreversible Auswirkungen	22
f) Wiederbelebungszeit	22
6. besondere Verhältnisse beim Neugeborenen	24
7. Unterkühlung als lebensverlängernder Faktor	28
8. zusammenfassende Zeitbetrachtung	28
Kindstötung im Strafrecht	29
Zusammenfassung	31
Literaturverzeichnis	33
Danksagung	41
Lebenslauf	43

UNGLÜCKSFÄLLE UND SELBSTMORDE MIT PLASTIKBEUTELN

Erst in letzter Zeit werden wieder viele Todesfälle beobachtet, bei denen Plastikfolien oder -beutel eine entscheidende Bedeutung haben.

Bei der weitaus größten Zahl handelt es sich um Unglücksfälle, ein Teil von Kindern beim Spielen mit Plastikbeuteln, der andere Teil von Erwachsenen, die sich den Beutel während autoerotischer Betätigung über den Kopf zogen.

Eine zweite große Gruppe beinhaltet eine stattliche Anzahl von Personen, die den Plastikbeutel wegen seiner Luftundurchlässigkeit und leichten Zugänglichkeit zum Suicid benutzten. Manchmal wurde dazu noch Gas angewendet.

I. Unglücksfälle

1. Kinder

Weil Plastikbeutel bequem und hygienisch sind, wurden sie sehr bald zur Verpackung verschiedenster Waren verwendet, wie Lebensmittel, Kleider und Spiel-sachen.

Das British Medical Journal berichtete 1959 in einer Korrespondenzspalte vom Tod eines 4-jährigen Jungen, der sich im Vorjahr ereignet hatte. Das Kind hatte sich einen Plastikbeutel über den Kopf gezogen und war erstickt. Der Untersuchungsrichter, dem von der Polizei dazu berichtet wurde, man habe noch mehrere Kinder mit solchen Plastikbeuteln spielen gesehen, warnte sogleich vor der großen Gefahr, daß sich der Unglücksfall wiederholen könne.

Der Präsident des nat. med. Sicherheitskomitees von Phoenix in Arizona bekam die Meldung vom Tod von vier Kindern, die mit Kleidersäcken gespielt hatten und dabei erstickt waren. Bei weiteren Nachforschungen fand er, daß Wäschereien und Reinigungsanstalten in steigendem Maße Plastikmaterial zur Verpackung benutzten. Ein allgemeiner Alarm ging durch die amerikanische medizinische und Laienpresse, und bald kamen weitere Todesfälle ans Tageslicht.

Das US National Safety Council zählte bis Mai 1959 bereits 28 Fälle. (Times, 27. Mai 1959)

Meistens spielten die Kinder dabei "Raumfahrer" und setzten sich die durchsichtige Hülle als Helm auf. Anscheinend laden sich die Beutel durch Reibung elek-

trisch auf, wenn sie über den Kopf gezogen werden. Besonders wirksam sind dabei die Haare. Die Folie klebt dann am Körper fest und ist nur schwer oder gar nicht mehr wegzuziehen. Das verführerische Spielzeug wird zur Todesfalle.

In Nordamerika wurde ein Gesuch an den Kongreß eingebracht, alle Hersteller zu verpflichten, eine Warnung auf jeden Beutel zu drucken. In Kanada ging das Oberste Untersuchungsgericht sogar soweit, ein generelles Herstellungsverbot zu fordern, nachdem ein 10 Monate altes Kind erstickt war.

Vor der allzu schnellen Annahme einer mechanischen Erstickung wurde vom Pediatric Correspondent des British Medical Journal gewarnt. 1957 wurden in England und Wales 162 Kinder, unter einem Jahr alt, registriert, die unfallmäßig mechanisch erstickten. Bei der Beweissuche für eine solche Diagnose muß erstens ein erkennbarer Grund für die mechanische Erstickung vorhanden sein und zweitens eine plötzlich ausbrechende Infektion ausgeschlossen werden.

Werden Kinder gefunden, denen ein Plastiklätzchen fest auf dem Gesicht klebt, so ist die Diagnose selten zweifelhaft. Die Klebefähigkeit des Speichels und der Nahrungsreste um den Mund sind gewöhnlich schuld, aber auch die zuvor erwähnte elektrostatische Aufladung. Um solche Unglücksfälle zu vermeiden, sollten nur Lätzchen benutzt werden, die entweder an der Kleidung des Kindes befestigt werden können, oder die aus einem anderen Material gefertigt sind. Was die Plastikbeutel betrifft, so ist klar, daß sie nicht als Spielzeug in Kinderhand gehören.

2. Erwachsene

Fälle von unglücklichem Ersticken im Plastikbeutel, denkt man, sollten auf das Kindesalter beschränkt sein. JOHNSTONE berichtet aber auch von Erwachsenen, die unter ungewöhnlichen Umständen in Plastikmaterial ums Leben kamen.

Fall 1:

Ein 23-jähriger Lehrer wurde in der Schultoilette aufgefunden. Frauenschuhe, Theaterschminke, Motorschmiere, Netzschleier und eine provisorisch hergerichtete Maske sprachen für ein besonderes Ritual.

Der Körper war kopfüber in eine Abfalltonne eingekellt. Bekleidet war er mit einem wasserdichten Plastikmantel, der an Brust und Hals mit einer bunten Krepp-

schärpe verziert war. Darunter folgten noch drei Baumwollhemden über einem dünnen Regenmantel und nochmals einem Kleidungsstück, das aus einem Plastikbeutel selbst geschnitten war. Eine weitere Plastikfolie zwischen den Beinen war mit etwas Samenflüssigkeit benetzt.

Der Kopf war mit einem Regenschutz über einer Badekappe eingehüllt. Ein Schleier, darüber eine Plastikfolie bedeckten das Gesicht, das mit Motorschmiere und Farben bemalt war.

Obduktion: Tod durch Erstickung.

Ausgedehnte Petechien und Stauung der Gesichtshaut und an den Schultern, viele Petechien auch an den Konjunktiven. Alle Organe akut gestaut, Ekchymosen an der Pleura, der Lungenrückseite und dem Epicard.

Person:

Der Mann, der übermäßig an seiner Mutter zu hängen schien, kam aus einer Künstlerfamilie mit streng religiösen Eltern. Abnormes sexuelles Verhalten unbekannt, aber wenig Kontakt zum anderen Geschlecht.

Fall 2:

Ein 43-jähriger Ingenieur wurde in einer polizeibekannten öffentlichen Toilette tot aufgefunden. Der normal bekleidete Körper war von Kopf bis Fuß in einen großen dünnen, durchsichtigen Plastiksack eingehüllt, wie er für den Schutz langer Kleidungsstücke verwendet wird. Ein Taschentuch lag lose im Sack, sonst nichts Ungewöhnliches.

Obduktion/ Tod durch Erstickung.

Nur kleine und wenige Petechien im Rectum. Ein Tropfen von Samenflüssigkeit am Orificium.

Person:

Normal, glücklich verheiratet, Familie, keine finanziellen oder anderen Sorgen. Bekannt für Mißbilligung von Selbstmord. Führt in den letzten Monaten Plastiksäcke im Wagen mit für einen plötzlichen Krankheitsfall.

Fall 3:

Ein 23-jähriger jungverheirateter Lehrer schickte seine Frau ins Bett und wurde, als er nicht nachkam, tot in einem Sessel liegend gefunden. Bekleidet war er normal, nur ein dünner Plastiksack, 75cm x 45 cm, den seine Frau zufällig auf dem Tisch liegen gelassen hatte, bedeckte Kopf und Schultern. Ein Taschentuch, das daneben lag, deutete auf Masturbation hin.

Obduktion: Erstickt.

Akute Stauungsveränderungen aller Viscera, Ekchymosen nur an den Spitzen der Duodenalzotten.

Person:

Erst wenige Monate verheiratet, einfacher, geselliger, glücklich scheinender Typ, von dem keine sexuelle Abnormität bekannt war.

Fall 4:

Ein 21-jähriger Telephoningenieur mit bester Gesundheit und anscheinend ohne Sorgen. Auffällig die Desinteressiertheit an Frauen. Man fand den Toten nur mit einem Damenschlüpfer bekleidet am Nachmittag auf dem Schlafzimerboden. Über seinem Kopf war ein 40cm x 60cm großer Plastikbeutel mit einem Gummiband befestigt.

Als Erstickenzeichen sind die Cyanose des Gesichts und das Blut, das aus der Nase gelaufen war, zu werten. Eine Sektion fand nicht statt.

Gegen einen Selbstmord spricht, daß kein Motiv und kein Abschiedsbrief vorhanden waren, außerdem der schlecht gewählte Platz.

Diskussion zu den Fällen 1 mit 4.

Die Umstände beim Fall 1 zeigen, daß es sich um einen männlichen Transvestiten bei einer sexuellen Inszenierung handelt. Er war in einer foetalen Haltung eingekeilt, vielleicht weil er nicht genügend fest vom Plastikmaterial umschlossen war. Um seine Phantasie noch mehr anzuregen, bedurfte es eines harten Gerippes um ihn herum. JOHNSTONE hält dies für einen möglichen Ausdruck der Sehnsucht nach Rückkehr in den Mutterleib.

Beim Fall 4 ähnliches Motiv, zusätzlich Gummiband um den Hals.

Beim Fall 3 ist die Perversion weniger ausgeprägt. keine Verkleidung, aber vielleicht ähnliche Sehnsucht.

Beim Fall 2 gibt es keinen Beweis für eine sexuelle Handlung, obwohl der Tote an einem Homosexuellentreffpunkt gefunden wurde. Vielleicht trat die Erstickung ein, bevor eine bestimmte Absicht, vielleicht nur ein Experiment durchgeführt werden konnte.

Möglicherweise suchten alle diese Menschen nur einen unbestimmten Schauer und eine Erregung durch Atemnot und teilweise Erstickung zu vollenden. Interessant ist, daß der sexuelle Trieb des Menschen so vielgestaltigen Ausdruck sucht und ein technischer Fortschritt im Verpackungsmaterial als neues Ausdrucksmittel verwendet wird.

Keiner der vier erwachsenen Männer hatte wahrscheinlich die richtige Vorstellung davon, wie schwierig es ist, die Plastikbeutel wieder zu entfernen, und wie schnell bei direktem Verschluß der Atemwege Ohnmacht und damit Handlungsunfähigkeit eintritt.

Fall 5:

Von einem weiteren Unfall bei autoerotischer Betätigung berichtet GÖRAN SKÖLD, Ein 27-jähriger verheirateter Mann wurde tot in einer von innen verschlossenen Toilette gefunden. Ein Plastikbeutel war mit einer Schnur über dem Kopf befestigt. Kleine Wassertropfen und etwas trübe Flüssigkeit waren an der Innenseite zu sehen. Der Körper war mit Hemd, Pullover, Jacket und einem langen Plastikmantel bekleidet; Schuhe und Unterhose lagen auf dem Boden. Die Hose hing über dem Waschbecken. Die Vorhaut des Penis war zurückgezogen und zwischen ihr und der Eichel waren ein paar lose Schamhaare.

Ein Motiv für Selbstmord oder ein Abschiedsbrief wurden nicht gefunden.

Die Obduktion ergab nur wenige Blutungen an den Konjunktiven und an der Innenseite der Schädelhaut, während zahlreiche kleine Blutungen unter dem Pericard und der visceralen Pleura gefunden wurden. Nur die Lungen waren als einzige innere Organe gestaut.

Die Histologie ergab ein lokales Emphysem, eine ausgesprochene Stauung, in manchen Gebieten ödematöse Flüssigkeit, einige Erythrozyten in den Alveolen. An der Herz- und Zwerchfellmuskulatur waren keine sicheren Veränderungen nachweisbar.

II. Suicide

Bei den Erwachsenen handelt es sich aber meist nicht um einen Unglücksfall, sondern häufiger um Selbstmord. Der Plastikbeutel ist jederzeit zur Hand und wegen seiner Luftundurchlässigkeit relativ schnell und sicher wirksam. Das Vorgehen dabei unterscheidet sich nur wenig. Einen typischen Fall schildert GÖRAN SKÖLD:

Fall 1:

Ein 79-jähriger alleinstehender Witwer wurde zu Hause tot auf dem Sofa gefunden. Der Plastikbeutel, den er sich über den Kopf gestülpt hatte, war nach unten mit einer Krawatte fest am Hals zugezogen. Einige feine Wassertropfen waren an der Innenseite des Beutels zu sehen. Kleidung und alles übrige der Umgebung waren unauffällig. Ein Abschiedsbrief lag auf dem Tisch.

Bei der Autopsie wurden kleine verteilte Gebiete punktförmiger Blutungen in der linken Konjunktiva und der visceralen Pleura gefunden. Die Lunge war mäßig gestaut, andere Organe zeigten nichts Bemerkenswertes.

Eine histologische Untersuchung wurde wegen der fortgeschrittenen Verwesung nicht durchgeführt.

HUNT und CAMPS berichten von drei Fällen von überlegtem, selbstmörderischem Verschuß der Atemwege durch Plastikbeutel. Dabei gibt es kein sexuelles Motiv, und die Möglichkeit eines Unfalles ist höchst unwahrscheinlich.

Fall 2:

Eine 40-jährige Frau, die öfters depressiv war, erholte sich gerade von einer schweren Depression. Ihr Mann ließ sie für eine halbe Stunde allein, und als er zurückkam, fand er sie tot auf dem Bett liegen. Ein dünner Plastikbeutel, der nasse Badesachen enthalten hatte, war über ihren Kopf gezogen und am Hals mit einem Nylonstrick zusammengehalten.

Fall 3:

Eine 75-jährige Frau wurde in einem Altersheim morgens unter ihren Bettüchern gefunden. Ein Stück dünner Plastikfolie umhüllte ihren Kopf, mit einer Schnur am Hals befestigt. Die Frau hatte schon vorher ein schwindendes Interesse am Leben bekundet.

Fall 4:

Eine 39-jährige Frau hatte bereits vier vergebliche Selbstmordversuche unternommen. Jetzt wurde sie mit einem großen Plastiksack über Kopf und Brust tot aufgefunden, den sie an der Taille zusammenhielt.

Die Sektion zeigte bei keiner dieser Frauen die klassischen Erstickenzeichen. Es fanden sich keine Petechien in der Haut oder an den Konjunktiven, lediglich in den serösen Häuten entdeckte man ein paar Ekchymosen und diese auch nur bei zwei Fällen.

Zusätzliche Verwendung von Gas

Einige Fälle sind beschrieben worden, wo der Tod durch Erstickung in einem Plastikbeutel in Kombination mit Gas eintrat.

Fall 1:

HIRTH berichtet über einen Apotheker, dessen Kopf mit Tüchern und verschiedenen Kleidungsstücken verpackt und nach außen hin von einem Cellophanbeutel abgeschlossen war. Eine angebrochene Chloroformflasche stand daneben. Der Körper war mit vier Hosen übereinander und vier Oberteilen bekleidet; um den Kopf waren zwei Tücher, eine kurze Herrenunterhose, ein Trikotkleidungsstück und ein Frottierhandtuch mit Sicherheitsnadeln befestigt. Darüber war der knappsitzende Cellophanbeutel bis zum Hals heruntergezogen worden. Bei Abnahme des Beutels nahm man nur einen leichten Chloroformgeruch wahr.

Weißlich-bräunlicher Schaum ist vor dem Mund und in den Nasenöffnungen sichtbar. Die Augenlider sind blau-violett verfärbt, im Bereich der Oberlider finden sich umschriebene Blutaustritte, in den Bindehäuten mehrere bis stecknadelkopfgroße Blutaustritte. Außerdem ergibt die Obduktion ein Glottisödem und eine frische Dilatation des Herzens, akute, passive Hyperämie der Organe, Ödem der

Lungen, akute trockene Hirnschwellung mit Zeichen von Hirndruck, congenitale Verwachsungen des Kleinhirns mit dem verlängerten Mark, Hydrocephalus internus.

Die mikroskopische Untersuchung der Lunge ergab einen unterschiedlichen Blähungszustand der Alveolen, Alveolarräume überwiegend leer, teilweise Erythrozyten und homogenen rötlichen Inhalt aufweisend; Inter-alveolarepten zum Teil eingerissen; Bronchialepthelien meist abgeschilfert.

Bei der chemischen Untersuchung konnten nur Spuren von reduzierenden Substanzen nachgewiesen werden, also schied eine Überdosierung des Chloroforms aus. Gegen einen reflektorischen Chloroformtod sprachen das herdförmige Lungenemphysem und -ödem, die neben den äußeren Umständen eine langsame Erstickung durch Rückatmung annehmen ließen. Das Chloroform hatte anscheinend nur narkotische Wirkung gehabt.

Fall 2:

DEROBERT veröffentlichte einen Fall, bei dem eine Gasmaske das Gesicht bedeckte. Das Filter war abgeschraubt und durch einen Plastikbeutel ersetzt worden, der mit Äthyläther gefüllt war.

Fall 3:

Ein dritter Selbstmord dieser kombinierten Art ereignete sich vor kurzem in einem Münchener Studentenheim. Der Philologiestudent verwendete außer einem Kunststoffbeutel eine Ätherflasche, die er sich innerhalb des am Hals zugezogenen Beutels vor das Gesicht hielt.

Fall 4:

Bei einem Mann, der Kohlengas in den Plastikbeutel leitete, den er sich über den Kopf gestülpt hatte, ist einwandfrei die Vergiftung mit Kohlengas als Todesursache anzusehen. (GÖRAN SKÖLD).

TÖTUNG DURCH FREMDE HAND MIT PLASTIKBEUTELN

I. bei Jugendlichen

Bei zwei Fällen, einem Geschwisterpaar, ist Tötung durch fremde Hand als sicher anzunehmen. GÖRAN SKÖLD berichtet vom Tod eines 19-jährigen Jungen und seiner 11-jährigen Schwester, die von ihrer Mutter hohe Dosen Schlafmittel bekommen hatten, und denen dann erst, nachdem sie nichts mehr bemerkten, die Plastikbeutel über den Kopf gezogen und mit einer Schnur um den Hals abgedichtet wurden. Dies ging aus einem Abschiedsbrief der Mutter hervor, die sich mit einer Rasierklinge mehrere Schnitte an den Handgelenken beigebracht und sich dann erhängt hatte.

Bei der Obduktion des Jungen fand man einige kleine Blutungen in der visceralen Pleura, dem Pericard und der Schleimhaut des Zungengrundes, nicht aber in den Konjunktiven. Die Organe zeigten eine beträchtliche Stauung, aber sonst nichts Auffälliges. Der Magen enthielt keine Tablettenreste. Die Barbitursäurederivate waren im Blut mit 4,0 mg/100 ml und in der Leber mit 3,4 mg/100 g konzentriert.

Bei seiner Schwester maß man 2,4 mg/100 ml bzw. 2,5 mg/100 g. Bei ihr fand man einige subepicardiale Blutungen und einige größere Herde in der Lunge. Sonst wurde außer einer ausgeprägten Stauung der Organe nichts Besonderes entdeckt.

Die histologische Untersuchung kam in beiden Fällen zum gleichen Ergebnis: Die Lungen waren merklich überfüllt, und in einigen Gebieten enthielten die Alveolen ödematöse Flüssigkeit; außerdem einige verstreute kleine Emphysembezirke. Herz- und Zwerchfellmuskulatur ohne nachweisbare Veränderungen.

Es ist nicht auszuschließen, daß die Kinder an Barbitursäurevergiftung starben, da bei beiden die gefundene Konzentration hoch genug war. Nach dem Brief der Mutter zu urteilen, hat sie aber die Plastikbeutel über die Köpfe gestülpt, sobald die Kinder eingeschlafen waren, sodaß die Todesursache Erstickung gewesen sein dürfte.

II. Kindstötung

Bei dem nun folgenden Münchner Fall handelt es sich um eine Kindstötung mit einem Plastikbeutel.

1. Laut Polizeiprotokoll fuhr am 21.1.1967 ein Mechanikerlehrling mit seinem Fahrrad am Südufer des Lerchenauer Baggersees bei München spazieren. Etwa um 13 Uhr sah er dicht am Ufer einen großen braunen Sack treiben. Er holte ihn heraus, löste die Schnur, mit der der Jutesack verschlossen war, und ließ den Inhalt herausgleiten. Es handelte sich um ein totes Kind, das in einen Plastikbeutel verpackt und daher undeutlich zu erkennen war.

Lage und Beschreibung der Leiche:

Am Südufer, etwa 40 m östlich des Westufers, lag eine Kindsleiche in einem Plastikbeutel. Der Beutel, 60 cm x 90 cm groß, war mit einer gelben, 1,30 m langen, 3 mm starken Plastikwäschelleine fest verschnürt. Er befand sich in einem braunen Jutesack, 110 cm x 55 cm groß, der mit einer dünnen Schnur zugebunden war.

Bei der Leiche handelte es sich um ein neugeborenes, ausgewachsenes Kind von etwa 50 cm Länge; die Beine waren angezogen, der Körper ausgestreckt, die Arme angewinkelt. Augen und Mund waren geschlossen. Die Haarfarbe war nicht feststellbar, dürfte aber dunkel gewesen sein. Es sind weibliche Genitalien und ein Teil der Nabelschnur sichtbar. Der zweite Teil der Nabelschnur und daran blutige Plazenta befanden sich mit im Beutel. Äußerliche Verletzungen waren nicht festzustellen. Der Körper wies keine Leichenflecken und keine Leichenstarre auf.

Örtlichkeit:

Der Lerchenauer Baggersee erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung, das Südufer ist teilweise steil mit Aushub aufgeschüttet und ist teils schlecht, teils überhaupt nicht begehbar. Der See war zu 4/5 zugefroren, am Südufer in größerer zusammenhängender Fläche aufgetaut, nach Zeugenaussagen erst seit drei Tagen. Sonst waren keine eisfreien Stellen vorhanden. Irgendwelche Gegenstände, die mit dem Fund in Verbindung stehen könnten, wurden nirgends gefunden.

2. Obduktionsbefund:

Sektionsprotokoll vom 23.1.1967 . G.S. Nr. 27/67

1. Obduzent: Prof. Dr. W. Laves
2. Obduzent: Dr. L. Hirth

A. Äußere Besichtigung:

1. Leiche eines 47 cm langen Kindes weiblichen Geschlechts, mit 42 cm anhängender Nabelschnur. Körpergewicht 2700 g. Die Totenstarre ist gelöst. Die Haut im Bereich der Vorderseite von Hals und Rumpf graurötlich, ohne Verletzungen.
2. Im Bereich des Rückens, der Streckseite der beiden Arme, über der Gesäßgend ausge dehnte, flächenhafte, käseschmierartige Auflagerungen. Gleichartige Hautauflagerungen auch im Bereich des hinteren Haaransatzes und in den Achselhöhlen, sowie in den Schenkelbeugen.
3. Kopfhaar braun, spärlich, Kopfhaut ohne Verletzungen. Augenlider geschlossen. Die Bindehäute schmutzig graurot. Regenbogenhaut trübe graubraun. Nasen- und Ohröffnungen frei. Die Lippenschleimhaut ist teilweise abgelöst. Die Lippen sind geschlossen. In der Mundhöhle kein Fremdinhalt sichtbar.
4. Der Hals schlank, ohne Verletzungen. Der Brustkorb seitengleich, unverletzt. Die Bauchdecke in Brustkorbebene, ohne Verletzungen. Der Übergang von der Bauchhaut zum Nabelstrang zeigt keine deutliche Abgrenzung. Äußeres Genital mit Käseschmiere und Kindspech behaftet, die kleinen Schamlippen überragen die großen Schamlippen.
5. Aus der Afteröffnung und in deren Umgebung schwarz-grünliche Kindspechauflagerung.
6. Die Fingernägel überragen die Fingerkuppen, die Zehennägel erreichen die Zehenkuppen.
7. Längsdurchmesser des Kopfes (Entfernung von der Nasenwurzel zum Hinterhauptsbein) 105 mm, Querdurchmesser des Kopfes 75 mm. Umfang des Kopfes 32 cm.
8. Der Mutterkuchen wiegt 420 g. Der Nabelschnurstumpf ist 20 cm lang, seine Durchtrennungsstelle ist scharfrandig. Die Eihäute sind zart und normal ausgebildet und ohne Auffälligkeiten, der Mutterkuchen erscheint voll-

ständig ohne Defekte oder krankhafte Veränderungen.

B. Innere Besichtigung:

I. Schädelhöhle:

9. Die Kopfschwarte an der Innenfläche blaß-graurot ohne Blutaustritte. Das große Vorderhauptloch mißt 3 x 5 cm, ist etwas eingesunken. Das knöcherne Schädeldach regelmäßig oval, keine Verletzung des Schädelsknochens. Der Schädel wird nach der sogenannten Henkelkorbmethode in der Weise geöffnet, daß entsprechend dem Verlauf der Hirnsichel eine Knochenspange stehen bleibt und die beiden Großhirnhälften ohne Verletzung der Hirnsichel sowie des Kleinhirnzeltens entnommen werden können.
10. Die eingehende Besichtigung der Hirnsichel und des Kleinhirnzeltens zeigt keinerlei Einrisse oder Blutungen.
11. Das Gehirn ist von weicher Konsistenz. Auf zahlreichen Schnitten finden sich keine Blutungen.
12. Die Schädelbasis erscheint unversehrt.

II. Brust- und Bauchhöhle:

13. Der mediane Hautschnitt erstreckt sich von der Mundhöhle bis zum Nabel und verläuft dann diagonal zur Leistenbeuge beiderseits.
14. Die Nabelgefäße werden aufgeschnitten, sie erscheinen ohne krankhafte Veränderungen oder Inhalt.
15. Lage der Bauchorgane regelrecht, Bauchfellüberzug glatt, glänzend, spiegelnd. In der Bauchhöhle kein Blut oder sonstiger krankhafter Inhalt.
16. Nach dem Eröffnen des Brustkorbes erscheinen die Lungen relativ groß, von zart blaßroter Farbe und überdecken teilweise den Herzbeutel. In den Brusthöhlen kein krankhafter Inhalt.
17. Der Herzbeutel zart, ohne krankhaften Inhalt.
18. Vor der Herausnahme der Hals- und Brustorgane wird die Mundhöhle durch Spaltung des Unterkiefers und Abpräparieren desselben übersichtlich freigelegt. Es finden sich keinerlei Verletzungen oder Fremdkörper im Bereich der Mundhöhle. Die Speiseröhre wird oberhalb des Magens unterbunden und dann erst peripher abgetrennt.

a) Halsorgane:

19. Schleimhaut von Zunge und Mundhöhle zart, ohne Verletzungen, Gaumenmandeln unauffällig, Kehlkopfeingang frei.
20. In der Halsmuskulatur keine Blutaustritte. Die Schilddrüse ist zweilappig, das Gewebe auf dem Schnitt dunkel blaurot.
21. Die Speiseröhre ist leer, ohne Verletzungen.
22. Die Luftröhre ohne Inhalt, ihre Auskleidung zart.
23. Die Halsgefäße unauffällig, gemäßer Größe, ohne Blutung.
24. Die Kapsel der Brieseldrüse ohne Blut, auf dem Schnitt unauffällig.

b) Brustorgane:

25. Herz und Lungen werden im Zusammenhang auf Wasser gebracht; sie schwimmen; desgleichen schwimmen die einzelnen Lungenlappen, sowie kleine Stückchen derselben.
26. Die Lungen zartrosa, mit einer feinen Zeichnung der Oberflächen. Bei Betasten ist ein feines Knistern feststellbar. Auf der Schnittfläche entleert sich feinblasiger Schaum; keine krankhaften Veränderungen.
27. Das Herz mißt 3 x 5 cm, es ist wohlgebildet, desgleichen die großen Gefäße. Herzinnenauskleidung zart, Klappenapparat schlußfähig, der Herzmuskel auf Querschnitten unauffällig.
28. Die Aorta zartwandig, von normaler Weite.

c) Bauchorgane:

29. Die Leber mißt 8 x 4 x 2 cm, Oberfläche glatt. Die Kapsel zart, das Gewebe dunkel braunrot, sehr blutreich.
30. Gallenblase zartwandig, unauffällig.

31. Die Milz ohne krankhafte Veränderungen, ziemlich erweicht.

Die Bauchorgane werden auf Wasser gebracht, Ein Teil der Dünndarmschlingen schwimmt, während die übrigen Organe untersinken.

32. Die Nieren mit zarter Kapsel, auf dem Schnitt dunkel blaurot, ohne Blutungen.

33. Die ableitenden Harnwege unauffällig, zartwandig.
34. Die Harnblase leer, unauffällig.
35. Der Magen zartwandig, leer; er enthält lediglich Luft.
36. Im oberen Dünndarm eine geringe Luftfüllung, im übrigen etwas schleimiger Inhalt.
37. Im Dickdarm schwarzgrünes Kindspech.
38. Im Bereich der Epiphyse des Oberschenkels ein Knochenkern von 4 mm Durchmesser, im Fersenbein ein solcher von 6 mm Durchmesser.
39. Gebärmutter und Eierstöcke normal gelagert, dem Alter entsprechend entwickelt.

Zusammenfassung der Befunde:

47 cm langes Kind, weiblichen Geschlechts,
 anhängende Nabelschnur mit scharfer Durchtrennung des freien Endes,
 Mutterkuchen mit 20 cm langem Nabelschnurstumpf mit scharfrandiger Abtrennung,
 Reifezeichen des Kindes teilweise vorhanden,
 keine äußeren und inneren Verletzungen,
 weitgehende Luftentfaltung beider Lungen,
 Bronchien ohne Fremdinhalt,
 positive Lungenschwimmprobe,
 geringer Luftgehalt des Magens und der oberen Dünndarmschlingen,
 Mekonium nur im Dickdarm,
 Knochenkern in den unteren Femurepiphysen.

3. Mikroskopische Untersuchung der Lunge:

Es handelt sich um die Lunge eines neugeborenen Kindes.

Atektatische wechseln mit stark geblähten Bezirken, in denen mehrere Alveolen zu größeren Hohlräumen zusammengefließen sind. Neben den durch das Emphysem bedingten großen Hohlräumen könnte es sich auch um Fäulnisblasen handeln. Die Alveolarräume sind bis auf einige abgelöste Deckzellen meist leer.

Ganz vereinzelt finden sich eckige, scharfrandige, helle Epithelzellen (Amnion-epithel).

Die Bronchien sind mit stiftförmig ausgezogenen Deckzellen ausgekleidet. Im Lumen finden sich Schleim, einzelne Erythrozyten und Zellschutt, außerdem pigmenthaltige Mekoniumkörper.

Auffallend ist eine extreme Füllung der Gefäße, die knopfartig ins Lumen der Alveolen vorspringen. Diese Blutfülle führt zu vereinzelt auftretenden ausgedehnten perivaskulären Blutungen.

4. Diskussion der Befunde

a) Lebensfähigkeit

Nach Größe, Gewicht und den Reifezeichen dürfte das Kind am Ende des 9. Schwangerschaftsmonats geboren und lebensfähig gewesen sein. Die positive Lungenschwimmprobe und der mikroskopische Befund der Lunge (Entfaltung der Alveolen, Abflachung der Alveolardeckzellen, Nachweis aspirierter Bestandteile) sprechen auch eindeutig dafür, daß das Kind geatmet und daher gelebt hat.

b) Todesursache

Eine natürliche Todesursache konnte man nicht finden. Es wurden aber auch keine äußeren oder inneren Verletzungen festgestellt. Die Auffindung der Leiche in einem luftdicht abgeschlossenen Plastiksack macht langsame Erstickung als Todesursache wahrscheinlich.

Die Zahl der Ekchymosen im Bereich des Thymus, der Lungenoberfläche und des Herzfeldes ist auffallend gering. Petechien in der Haut oder in den Konjunktiven sind nicht vorhanden. Dies stimmt mit dem Ergebnis der Untersuchungen von CAMPS und HUNT (1959) überein.

Es ist aus den oben beschriebenen Fällen ersichtlich, daß Erstickung in einem Plastikbeutel keine charakteristischen morphologischen Veränderungen bewirkt. Bei der Erstickung durch Rückatmung können Ekchymosen, die man sonst bei gewaltsamer Erstickung in den Konjunktiven, in der Gesichtshaut, am Thymus, in der subepicardialen und subpleuralen Schleimhaut, sowie der Mund- und Nasenschleimhaut vor allem als Folge einer

Stauung findet, fehlen.

Tierversuche:

GÖRAN SKÖLD demonstrierte dies mit Ratten. Drei ausgewachsene Tiere wurden einzeln in Plastikbeutel gesetzt. Nach Auspressen des größten Teils des Luftvolumens wurden die Beutel dann dicht verschlossen. In den ersten Minuten waren die Ratten unruhig, kratzten am Beutel, machten aber nicht den Versuch, sich den Weg nach außen freizubeißen. Nach kurzer Zeit wurden sie ruhiger, atmeten aber schneller und unregelmäßig. Das erste Tier verendete nach 20 Minuten, das zweite nach 30 Minuten, das dritte, das allerdings etwas mehr Luft zur Verfügung hatte, erst nach 60 Minuten.

Die Obduktion der Tiere zeigte nur in einem Fall kleine Blutungen in der Lunge, aber sonst nichts Bemerkenswertes. Auch in der histologischen Untersuchung waren nur diese Lungenblutungen nachzuweisen. Proben von Herz und Zwerchfell zeigten keine Veränderungen, obwohl sie nach verschiedenen Methoden angefärbt wurden.

Also sind auch die histologischen Veränderungen unspezifisch und durch Stauung bedingt, oft mit deutlichem Lungenödem. Sie werden auch bei anderen Todesursachen als Erstickung beobachtet.

SKÖLDS Versuch bestätigt nicht nur, daß die bisher als eindeutig gewerteten Erstickungszeichen bei der Erstickung im Plastikbeutel gewöhnlich nicht auftreten. Er zeigt auch, welche lange Zeit bis zum Tod der Tiere verstrichen ist. Allerdings wurden die Tiere bald bewußtlos. Das verfügbare Luftvolumen war zudem relativ größer als das eines Plastikbeutels, der das Gesicht eines erwachsenen Menschen bedeckt. Noch größer wird der Unterschied, wenn der Beutel Nase und Mund direkt verklebt.

c) Berechnung der Überlebenszeit

Wielange hat nun das Kind in dem Plastikbeutel gelebt? Der Beutel hat eine Länge von 90 cm und eine Breite von 60 cm. Steckt man eine Puppe von der Größe eines neugeborenen Kindes hinein und verschnürt ihn so, wie er aufgefunden wurde, so stehen etwa 2 Liter Atemluft für das Kind zur Verfügung.

Beim reifen Neugeborenen mit 3,3 kg Gewicht und 50 cm Länge beträgt nach BENEDIKT und TALBOT der Grundumsatz 143 kcal/24 h; BROCK gibt ihn mit 158 kcal/24 h etwas höher an. Die Mindestwärmebildung von Neugeborenen läßt sich nach der von BENEDIKT und TALBOT angegebenen Formel voraussagen. Die Körperlänge in cm und das Gewicht in kg müssen dazu bekannt sein.

$$GU = \text{Körperlänge} \cdot 12,65 \cdot 0,103 \cdot \sqrt[3]{\frac{\text{Gewicht}}{2,7}}^2$$

$$GU = 47 \cdot 12,65 \cdot 0,103 \cdot \sqrt[3]{\frac{2,7}{2,7}}^2$$

$$GU = 119 \text{ kcal/24 h}$$

Die tatsächlich bei 98 Säuglingen ausgemessenen Wärmewerte weichen nur um $\pm 6\%$ von dem berechneten ab.

Die Kalorienproduktion pro Minute beträgt demnach

$$119 \cdot 1000 : (24 \cdot 60) = 83 \text{ cal/min.}$$

Um diese Wärmemenge zu erzeugen, benötigt das Kind $17,3 \text{ cm}^3$ Sauerstoff, da bei einem durchschnittlichen RQ von 0,85 zur Erzeugung von 4 825 cal 1 Liter Sauerstoff benötigt wird.

Das Gefälle von normaler Frischluft mit 150 Torr O_2 -Druck zur Alveolarluft mit 100 Torr O_2 -Druck beträgt 50 Torr, verringert sich aber etwas bei gesteigerter Atmung. Der Ausgleich zwischen dem Druck der Alveolarluft und dem arteriellen Druck ist nahezu vollkommen. Die Störgrenze liegt nach NOELL und SCHNEIDER bei einem arteriellen O_2 -Druck von 60 Torr. Das entspricht einem O_2 -Druck der Umgebung von 100 Torr.

Der Beutel enthält mit 2 Litern Frischluft ca. 400 cm^3 Sauerstoff mit einem Partialdruck von 150 Torr. Bei 100 Torr sind noch 265 cm^3 Sauerstoff vorhanden. Zum Verbrauch stehen also 135 cm^3 zur Verfügung. Diese reichen für eine Zeitspanne von 8 Minuten aus, in der noch keinerlei Störungen auftreten. Durchblutung und Sauerstoffaufnahme des Gehirns, das auch beim Neugeborenen das empfindlichste Organ ist, bleiben normal.

5.a) Definition der Erstickung

Wir finden bei der Erstickung im Plastikbeutel ganz besondere Verhältnisse vor. - Man versteht unter Erstickung im weiteren Sinne den durch Aufhebung des respi-

ratorischen Gaswechsels bedingten Tod (BERG). LAVES gibt die Vielfalt der möglichen schädigenden Faktoren und ihre Angriffspunkte im respiratorischen System in einem Schema an.

Die erste Möglichkeit ist, daß das Sauerstoffangebot herabgesetzt ist, wie beim Ertrinken, beim Aufenthalt in großen Höhen oder in engen, abgeschlossenen Räumen. Im letzteren Fall, wenn die Atemöffnungen nicht direkt bedeckt sind, kann man im Gegensatz zur "geschlossenen" von einer "offenen" äußeren Erstickung sprechen (PONSOLD). Sie verläuft natürlich wegen der größeren verbleibenden Sauerstoffmenge langsamer.

b) Phasen der Erstickung

In den ersten 8 Minuten also, während das Kind noch genügend Sauerstoff atmen konnte, dürfte es keine besonderen Reaktionen gezeigt haben. Lediglich durch die leichte Erhöhung des CO_2 -Gehaltes könnte es zu einer geringen Beschleunigung der Atemfrequenz gekommen sein, ohne daß aber deshalb der Sauerstoffverbrauch angestiegen sein muß.

Erst an der "Reaktionsschwelle", d.h. bei einem venösen Sauerstoffdruck von 25 - 28 mm Hg im Sinus sagittalis (NOELL), treten die ersten Reaktionen auf. Der normale venöse O_2 -Druck liegt bei 34-36 mm Hg. Das Gehirn lebt unter normalen Bedingungen mit einem leichten Sauerstoffüberschuß, und zwar mit einer Sauerstoffdruckreserve von etwa 9 mm Hg. Innerhalb dieses Bereiches kann es seinen Bedarf noch voll decken; Durchblutung und O_2 -Aufnahme bleiben unverändert.

Bei einem venösen Sauerstoff-Partialdruck zwischen 28 mm Hg und 19 mm Hg, im sogenannten "Reaktionsbereich" (OPITZ und SCHNEIDER), kommt es durch Vermehrung der Durchblutung und durch Dilatation der Kapillaren zur Kompensation des erniedrigten Sauerstoff-Partialdruckes im Blut. Der Sauerstoffverbrauch des Gewebes bleibt aber noch unverändert.

In der dritten Phase sinkt der venöse Sauerstoff-Partialdruck unter 19 mm Hg und unterschreitet damit die sogenannte "kritische Schwelle". Nun tritt eine Störung der Hirnfunktion ein und der Sauerstoffverbrauch des Gehirns wird geringer.

Diese Einteilung entspricht dem klinisch kontrollierbaren Verhalten des Menschen.

Sie ist im Tierexperiment nachprüfbar.

Für die Beurteilung der Phasen der Erstickung wurde fast ausschließlich der venöse Sauerstoff-Partialdruck herangezogen. Seit den Untersuchungen von NOELL und NOELL und SCHNEIDER ist bekannt, daß der Reaktionsgrenze des venösen Sauerstoff-Partialdrucks ein arterieller Sauerstoff-Partialdruck von etwa 60 mm Hg entspricht. Es ist also eine Senkung der arteriellen Sauerstoffsättigung des Hämoglobins von einem Normalwert von rund 95 mm Hg bis auf 60 mm Hg möglich, bis pathologisch erkennbare Reaktionen einsetzen.

c) Reaktionen und ihre Auslösung

Bei der Reaktionsschwelle nun kommen verschiedene Mechanismen in Bewegung, um die Gefahren eines Sauerstoffmangels vom Gehirn fernzuhalten. Die Kapillaren des Gehirns erweitern sich, die Durchblutung wird damit gesteigert, zusätzlich wird auch die Diffusionsstrecke verkürzt. Der Grad der in vivo stattfindenden Kapillarerweiterung ist jedoch nicht bekannt.

OPITZ und SCHNEIDER beschreiben die Mangelfolgen bei der arteriellen Hypoxie, wenn der Sauerstoff-Partialdruck in der Alveolarluft 60 mm Hg unterschritten hat. Die Pulsfrequenz nimmt um 40 % zu. Die alveolare Ventilation steigt kurze Zeit später um etwa 60 % an, während der O_2 -Verbrauch nur langsam um 20 % zunimmt. Im EKG machen sich sofort Veränderungen bemerkbar. Z. B. nimmt die T-Zacke in der Abteilung II um 50 % ab. Erst später, bei 40 mm Hg, finden sich im EEG deutliche Zeichen einer Änderung der Rindenpotentiale (α -Aktivierung). Die ersten Reaktionen der Atmung und des Kreislaufs sind überwiegend reflektorisch ausgelöst über die Chemorezeptoren in Carotissinus und Aortenbogen, die wir somit als Vorposten des ZNS bezeichnen können, gemeinsam mit den Pressorezeptoren.

Es werden von diesen Organen frühzeitig Regulationen in Gang gesetzt, die dem Gehirn einen besonderen Schutz verleihen, das ja durch seine relativ geringe Kapillarisation und das Fehlen nennenswerter Reserven über wenig Sicherungsmechanismen in sich selbst gegenüber Hypoxie verfügt.

WINTERSTEIN fand außerdem bestimmte chemisch reizempfindliche Rezeptoren im Innern der Schädelhöhle, die ihre Wirkung von den Liquorräumen her ausüben. An der Hirnoberfläche sind besondere Reizempfänger, sogenannte Sinnesflä-

chen, die ihre Impulse dem Atemzentrum zuleiten und so reflektorisch die Atmung steuern.

Durch Versuche am Tier wurde bewiesen, daß das fötale Tier mit seinen Chemo-rezeptoren noch nicht reagiert, sich aber sonst wie ein erwachsener Organismus verhält. Bei der Geburt aber beginnt plötzlich diese Funktion, nachdem die Hemmung des Reflexmechanismus beseitigt wurde. Die Hirnflüssigkeit hat außer Schutzfunktion auch Anteil an der Atemsteuerung, wobei der p_H entscheidend ist.

Das Erstickungsgefühl, das zur Selbsttötung treibt, wird nicht durch Sauerstoffmangel, sondern durch Kohlensäureüberschuß hervorgerufen. Die Kohlensäure ist es auch, die die Ventilationsgröße bestimmt. Die Theorie von der alleinigen Steuerung der Atmung durch den Vagus ist überholt. Wird nämlich der Vagus durchschnitten, so steuert die Kohlensäure hämatogen die Atmung. Früher wurde die Zunahme der Kohlensäure als Erstickungsursache angesehen. Durch Versuche, bei denen man Tieren in der Einatemungsluft 80 % CO_2 anbot, wurde nachgewiesen, daß die Atmung erhalten blieb, und daß die Zelle nicht an CO_2 -Anhäufung starb.

Trotz der gesteigerten Ventilation bleibt aber der Sauerstoffverbrauch des Gehirns bis zur kritischen Schwelle normal. Diese wird bei einem Sauerstoff-Partialdruck im Sinus sagittalis von 19 mm Hg erreicht, der nach OPITZ und SCHNEIDER einem arteriellen Druck von 28,5 mm Hg entspricht. In der Einatemungsluft ist dazu noch ein Sauerstoff-Partialdruck von etwa 68 mm Hg nötig.

Dieser Druck würde bei dem oben errechneten Sauerstoffverbrauch des Kindes von 17,3 cm³ 13 Minuten nach dem Verschuß des Plastikbeutels unterschritten.

An der "kritischen Schwelle" tritt beim Erwachsenen unter Krämpfen Bewußtseinsverlust ein. Die Störungen sind jetzt ausgesprochen stark: Es finden sich zunehmend Veränderungen der Reflexe, im EEG sinkt die Frequenz rapide ab und die Amplitude steigt an. Die höhere, auf CO_2 reagierende Atmung bleibt nach einigen tiefen Inspirationsbewegungen in einem Expirationskrampf stehen.

Sie wird später durch die langsamere Schnappatmung ersetzt. Diese geht von einem tieferen, CO_2 -unempfindlichen, medullären Zentrum, dem gasping center nach LUMSDEN, aus, das den Chemorezeptoren angeschlossen ist und dem primitiven Atemzentrum der Fische entsprechen soll. Dieses gasping center schweigt im Normalfall, da es weniger empfindlich ist als die nunmehr gelähm-

ten Teile des Atemzentrum, die während der täglichen Atmung tätig sind.

Als wichtigste Störung tritt beim Erwachsenen kurze Zeit später ein Kreislaufkollaps ein, dessen Bild beim schweren O_2 -Mangel recht vielgestaltig ist (NOELL und SCHNEIDER). Der Blutdruck steigt rasch an und hält sich längere Zeit auf einem Plateau, sogar bis über den Eintritt des Atemstillstands hinaus. Die Gehirndurchblutung und mit ihr der Hirndruck steigen trotzdem weiter an, sodaß schließlich eine Steigerung der Durchblutung um 300 % erreicht wird. Eine halbe Minute nach dem Atemstillstand beginnt der Blutdruck bei verringerter Pulsfrequenz zu fallen. Die Durchblutung stürzt gleichzeitig kritisch auf minimale Werte.

Zu diesem Versuch verwendeten NOELL und SCHNEIDER erwachsene Hunde, bei denen dieser plötzliche kritische Blutdruckabsturz mehrmals wiederholt werden konnte. Die vorhandene Restdurchblutung ist äußerst gering. Nach einigen schnappenden Atemzügen wurde nur vorübergehend der Blutdruck wieder etwas angehoben, für ganz kurze Zeit kam auch die Durchblutung wieder in Gang, aber dann folgte ein endgültiger Blutdruckabsturz und damit ein völliges Sistieren der Durchblutung.

d) innere Erstickung

Hört das Blut dann auf zu strömen, so wird die äußere Erstickung zu einer inneren, die nun aber ungleich schneller verläuft. Der Stillstand des Blutstroms ist die gefährlichste Auswirkung der Erstickung.

In der Zelle dient der Sauerstoff normalerweise als Acceptor für den Wasserstoff. Wird nun kein Sauerstoff mehr durch das Blut herangeführt, so kann keine oxydative Phosphorylierung in der Atmungskette mehr stattfinden und die Energieproduktion setzt aus. Die anaeroben Reaktionen liefern zu wenig Energie und fallen bei Fehlen des Sauerstoffs nicht ins Gewicht.

Beim Nervensystem besteht noch eine kleine Reservemöglichkeit, energiereiche Phosphate mit Hilfe des glykolytischen Systems zu bilden, die aber bald erschöpft ist. An den Mitochondrien, wo die Atmungskette abläuft, zeigt sich dann eine Quellung und Auflösung der inneren Struktur, wobei die Phosphorylierungsfähigkeit verloren geht. Diese Erscheinung nennt man "trübe Schwellung", die bei akuter Hypoxie regelmäßig beobachtet werden kann. Die Zelle stirbt,

e) reversible und irreversible Auswirkungen

Die Auswirkungen bis zur "kritischen Schwelle" sind reversibel, wobei es kaum Anzeichen für eine Summation gibt. Ein Sauerstoffmangel bis zu diesem Zeitpunkt kann stundenlang und beliebig oft ohne Schaden ausgehalten werden, wie OPITZ und SCHNEIDER in vielen Versuchen feststellten. Die Mangelfolgen nach Unterschreitung der kritischen Schwelle, insbesondere nach Eintritt des Kollapses sind zeitabhängig. Sie summieren sich nach genügender Dauer zu irreparablen Schädigungen. Bei totaler Ischämie ist die Zeit, bis Schäden auftreten, sehr kurz. Schon nach 2 - 4 Minuten sind in der Hirnrinde histologisch Schäden nachweisbar. Nach geringfügiger Überschreitung dieser Zeit kommt es auch zu einer irreparablen Schädigung lebenswichtiger vegetativer Zentren. Diese Zeitüberschreitung bedeutet nach moderner Definition den Tod, da eine Wiederbelebung des Gesamtorganismus in diesem Falle ausgeschlossen ist.

f) Wiederbelebungszeit

Unter Wiederbelebungszeit versteht PONSOLD die gerade noch tolerierte Zeit, in der Funktionsverluste noch reversibel sind, eine Wiederbelebung nach totaler Anoxie gerade noch möglich ist. Diese Wiederbelebungszeit des Gesamtorganismus ist abhängig von der Erholungsfähigkeit seiner lebenswichtigen Organe. Früher gab man die Wiederbelebungszeit mit 3 - 5 Minuten ohne Defekte und 10 Minuten mit Defekten an. Die Blutzufuhr war dabei aber nicht völlig gestoppt.

OPITZ und SCHNEIDER fanden irreparable Schäden an der Hirnrinde nach 3 Minuten, an den basalen Ganglien nach 4 Minuten, an der Vierhügelplatte nach 5 - 6 Minuten und am Rückenmark nach 15 Minuten totaler Anoxie. Das vegetative Nervensystem zeigte erst nach 3 - 7 Stunden histologische Schäden. Der Ausfall weniger Gehirnzellen besonders medullärer Zellen, begrenzt also die Wiederbelebungszeit des Gesamtorganismus, die sonst etwa 25 Minuten betragen würde, auf etwa 3 Minuten.

PONSOLD vertritt folgende Auffassung: Bei isolierter Unterbrechung der Gehirndurchblutung, wenn der übrige Organismus weiter mit Blut versorgt wird, beträgt die Wiederbelebungszeit 10 Minuten. Bleibt das Herz intakt, so kann das Gehirn nach 10 Minuten wiederbelebt werden, wenn das Blut mit dem nötigen O_2 -Gehalt und Blutdruck wieder durchströmt. Wird aber das Herz selbst durch Asphyxie geschädigt, so kann es den nötigen Druck zur Durchblutung des Gehirns nicht mehr

erzeugen. Das Gehirn wird dadurch sekundär geschädigt, und es kann sich nicht erholen, weil der Blutdruck zu gering ist. Dies tritt schon nach 5 Minuten O_2 -Mangel ein, bei völligem O_2 -Abschluß noch etwas früher. Die Wiederbelebungszeit des Herzens allein beträgt 10 - 15 Minuten, wenn es nachher nicht sofort den vollen Druck aufbringen muß. Diese Zeit ist also genau wie die 10 Minuten beim Gehirn nur ein theoretischer Wert.

Nach 3-5 Minuten stirbt man also am Versagen des Herzens und nicht des Gehirns. In Kobe, Japan, bewahrten drei Physiologen das isolierte Gehirn einer Katze sechs Monate lang bei -20° auf und erweckten es danach wieder zum Leben. Sie bewiesen damit, daß Ganglienzellen keineswegs besonders empfindlich gegen Sauerstoffmangel sind. Die in Kobe in den letzten Jahren durchgeführte genauere Analyse der pathophysiologischen Zusammenhänge ergab, daß die eigentliche Ursache der irreversiblen Schädigung nicht in einem relativ kurzfristigen O_2 -Mangel besteht, sondern darin, daß sich die feinen arteriellen Kapillaren der Hirnrinde nach einer vorübergehenden Unterbrechung des Blutstromes meist nicht wieder öffnen. Wurde nämlich die Durchblutung in der Weise unterbrochen, daß das isolierte Hirnpräparat anstatt mit Blut mit einer anderen Lösung durchströmt war, so erzielte man bisher unbekannte Wiederbelebungszeiten, die denen anderer Körperzellen nicht nachstanden. In dem oben erwähnten Gefrierversuch wurde nach 203 Tagen das Präparat wieder aufgetaut. Als man es mit Blut perfundierte, waren praktisch normale hirnelektrische Potentiale abzuleiten.

NOELL experimentierte mit Kaninchen und fand selbst nach 40 Minuten noch eine Erhöhung der Hirnrindenfunktion von völliger Lähmung bei lokaler Blausäurevergiftung.

Bei Abklemmung der großen Gehirnarterien hingegen ist ein totaler irreversibler Funktionsverlust der Hirnrinde schon dann eingetreten, wenn für 20 Minuten die Durchblutung nur gedrosselt war. Der Unterschied in den Wiederbelebungszeiten wird darauf zurückgeführt, daß sich zu den Auswirkungen der Anoxie noch Schädigungen durch stärkere Anreicherung von Stoffwechselprodukten und durch mangelhafte Zufuhr aller Nährstoffe addieren. Das wichtigste bei der Wiederbelebungszeit ist also eine schnelle Erholung des Kreislaufs, nicht allein wegen der dadurch verbesserten Sauerstoffzufuhr zum Gehirn, sondern eben auch wegen des Abtransportes von Stoffwechselprodukten.

6. besondere Verhältnisse beim Neugeborenen

Weil es sich aber im vorliegenden Fall um ein neugeborenes Kind handelt, gibt es einige lebensverlängernde Faktoren.

Das Kind lebt vor der Geburt infolge einer geringen diaplacentaren Versorgung unter Bedingungen eines hochgradigen O_2 -Mangels. Nach den Ergebnissen von HASELHORST und STROMBERGER beträgt der O_2 -Gehalt des mütterlichen Blutes 14,45 Vol % gegenüber nur 3,33 Vol % des arteriellen fetalen Blutes. Die O_2 -Sättigung des fetalen Blutes beträgt also nur 25 %. Die Ausnützung des Föten ist so groß, daß im venösen Blut nur mehr ein O_2 -Gehalt von 0,94 Vol % vorhanden ist, gegenüber 9,91 Vol % bei der Mutter.

Die Untersuchungen von BARCROFT zeigten, daß das arterielle Blut der Nabelvene bezüglich der Sauerstoffspannung dem venösen Blut des extrauterinen Lebens entspricht.

Die Sauerstoffversorgung des Föten entspricht nach MARTIUS derjenigen eines Menschen, der in 7000 - 9000 m Höhe leben muß. Als Folge existieren eine Menge von Akklimatisationseinrichtungen, wie wir sie teilweise bei Hochgebirgsbewohnern als Angleichung gegen O_2 -Mangel finden: erhöhte Pulsfrequenz, Zunahme der roten Blutkörperchen auf 6-8,5 Millionen, Zunahme des absoluten Hämoglobingehalts (Sahli 110 %), Vermehrung des Gluthation- und Katalasegehaltes.

Wenn demnach der Fötus während seines intrauterinen Lebens unter Bedingungen eines hochgradigen O_2 -Mangels lebt, und die ungünstige O_2 -Versorgung ausgleichen kann, so könnte man erwarten, daß neugeborene Tiere eine wesentlich höhere Toleranz gegen einen künstlich gesetzten O_2 -Entzug aufweisen als erwachsene Tiere, die nicht über derartige Akklimatisationseinrichtungen verfügen.

Versuche mit neugeborenen Tieren

BORGARD und HOFFMANN erzeugten mit einer Unterdruckkammer O_2 -Mangel: Ausgewachsene Ratten starben bereits bei einem Unterdruck von 600 - 660 Torr, neugeborene hingegen überlebten sogar einen Unterdruck von 720 Torr längere Zeit. Bei steigendem Unterdruck verlangsamt sich die Atmung und es tritt vorübergehend Atemstillstand auf; der Gang wird ataktisch, die Bewegungen unko-

ordiniert. Bei erwachsenen Tieren tritt bei Unterdruck über 600 Torr der charakteristische finale Streckkrampf mit dem unmittelbar folgenden Exitus auf. Die Toleranz war bei 4 - 6 Tage alten Vergleichstieren bereits merklich geringer als bei neugeborenen, aber immer noch deutlich höher als bei erwachsenen. 12 Tage alte Tiere zeigten nur mehr dieselbe Resistenz wie ausgewachsene.

Bei dem Versuch, Mäuse ohne mechanische Läsion zu töten, war es schon 1929 REISS und HAUROWITZ aufgefallen, daß Leuchtgas nur erwachsene Tiere rasch zu töten vermag. Junge Mäuse können viele Minuten, neugeborene sogar etwa eine Stunde in reinem Leuchtgas zubringen, ohne zu ersticken. - Im Rahmen ihrer Versuche ließen diese Autoren dann Mäuse verschiedener Altersstufen in einer verschlossenen Flasche ersticken; dies ist eine Versuchsanordnung, die dem vorliegenden Fall entspricht, also auch eine Erstickung durch Rückatmung.

Eine erwachsene Maus überlebte 8 min, zwei 5 Tage alte Mäuse schon 40 min und 48 min, zwei neugeborene Mäuse aber brachten es bis auf 130 min und 150 min. Die Flasche für das erwachsene Tier hatte mit 50 cm³ den doppelten Rauminhalt, wovon aber ein Teil durch die Größendifferenz des erwachsenen Tieres zum neugeborenen kompensiert wird. - Als Zeitpunkt des Todes nahm man Atemstillstand und Unerregbarkeit durch mechanische Reize an. Das Herz der jungen Tiere schlug bei Thoraxöffnung danach weiter, das des erwachsenen Tieres aber nicht.

OPITZ und SCHNEIDER fanden bei ihren Experimenten, daß bei totaler Anoxie erwachsene Ratten nur 3 min überlebten, neugeborene dagegen 50 min. Die Schnappatmung dekapitierter Ratten hielt bei alten Tieren nur 40 sec an, bei neugeborenen hingegen 485 sec.

Bei Vergleichen verschiedener Tiergattungen stellten sich beträchtliche Differenzen der Überlebenszeiten heraus:

neugeborene Ratten überlebten	50 min
" Katzen	25 min
" Hunde	23 min
" Kaninchen	17 min
" Meerschweinchen	7 min
Erwachsene aller Spezies	3 min

Der Reifegrad des Gehirns ist bei den einzelnen Tierarten zum Zeitpunkt der Geburt verschieden. Die Entwicklung des Gehirns ist bei den Nestflüchtern im großen und ganzen abgeschlossen, bei den Nesthockern dagegen ist erst ein Entwicklungszustand erreicht, der bei den Nestflüchtern bereits während der Embryonalzeit durchschritten wurde.

Der geringen funktionellen und histologischen Reife des embryonalen Großhirns entsprechen dessen physiologisch chemische Eigenschaften. Parallel der funktionellen und morphologischen Differenzierung nimmt der Stoffwechsel des Hirngewebes dann zu.

ABY hat schon 1899 darauf hingewiesen, daß zwischen der metabolischen Aktivität eines Gewebes und der Dichte seines Kapillarnetzes ein direkter Zusammenhang besteht. Aus der Kapillardichte kann man auf den Sauerstoffverbrauch schließen und umgekehrt.

So ist die graue Substanz entsprechend ihrem fünfmal so großen Sauerstoffverbrauch stärker als die weiße kapillarisiert; bestimmte Kerngebiete sind wieder stärker durchblutet als die Rinde. CRAIGIE stellte bei der Ratte eine erhebliche Zunahme der Kapillardichte im Gehirn, besonders in der grauen Substanz nach der Geburt fest.

HORSTMANN verglich die Kapillarentwicklung zweier etwa gleich großer Tiere, eines Nesthockers (Ratte) und eines Nestflüchters (Meerschweinchen). Bei der Ratte nimmt die Zahl bis zum 40. Lebenstag auf rund das Fünffache wie zum Zeitpunkt der Geburt zu, während das Meerschweinchen entsprechend seiner Hirnreife die endgültige Kapillardichte in der Hirnrinde bereits bei der Geburt nahezu erreicht hat.

DIEMER untersuchte dies für den Menschen. Er bestimmte histologisch die Kapillardichte bei Frühgeborenen, reifen Neugeborenen, Säuglingen, Kleinkindern und zum Vergleich auch bei drei Erwachsenen. Die Zahl verdreifacht sich von der Geburt bis zur völligen Ausreifung des Gehirns, und zwar von 100 auf 300 Kapillaren pro mm². Der mittlere Kapillarabstand (Achse - Achse), der bei der Geburt noch 100 μ beträgt, nimmt im 1. Lebensjahr rasch auf 75 μ ab. Die Kurve verläuft dann flacher - entsprechend der langsameren späteren Differenzierung -, um etwa im 4. Lebensjahr die Werte der Erwachsenen zu erreichen. Der Kapillarabstand beträgt beim Erwachsenen 58 μ , also nur knapp mehr als die Hälfte des Abstandes beim Neugeborenen.

Beim Neugeborenen ist folglich die Gewebsatmung, vor allem in den Rinden- gebieten geringer als beim Erwachsenen. Der Sauerstoffverbrauch des Hirnge- webes beim Neugeborenen beträgt nach WENNER etwa ein Drittel des Verbrauchs beim Erwachsenen. Dies fällt umso mehr ins Gewicht, als das Gehirn des Neu- geborenen etwa 11 % des Gesamtkörpergewichts ausmacht, beim Erwachsenen aber nur mehr 2 %. Angenommen, der Sauerstoffverbrauch wäre ebenso groß wie beim Erwachsenen, so würde die verbrauchte Energie 62 % des Grundumsat- zes betragen. Statt dessen macht sie aber nur 20 % aus.

Die geringe Durchblutung und der niedrige Sauerstoffverbrauch des Neugebo- renengehirns sind wahrscheinlich durch die noch verminderte Funktion der Ner- venzellen des Großhirns bedingt. Der geringe Sauerstoffbedarf setzt die Anfäl- ligkeit des Gehirns gegenüber Störungen der Sauerstoffversorgung herab; die re- lative Unreife des Neugeborenenhirns bedingt also dessen größere Toleranz gegenüber einer Unterbrechung der Sauerstoffzufuhr.

Das ausgetragene reife Kind ist dadurch fähig, eine verhältnismäßig langdauern- de Unterbrechung der Blutzufuhr durch die Nabelgefäße zu überstehen. Man kann dies als eine besondere Form der intrauterinen Anpassung betrachten, die die Ge- fahren einer Erstickung bei der Geburt herabsetzt.

PETERSEN berichtet, daß bei plötzlichen Unglücksfällen noch 15 bis 20 Minu- ten nach dem Tode der Mutter lebensfähige menschliche Kinder extrahiert wer- den konnten.

In einem Fall gelang es sogar noch nach 35 min, ein vorher übersehenes Zwi- lingskind wiederzubeleben.

Man muß diese langen Zeiten aber mit Vorsicht betrachten, denn mit dem Tod der Mutter hört zwar die vis a tergo des mütterlichen Blutdrucks auf, aber die Chorionzotten der Plazenta werden durch den fötalen Pulsschlag noch ständig in Bewegung gehalten. So wird der Blutsauerstoff voll ausgenützt, wobei die Uterus- muskulatur durch ihre Kontraktionen noch einen gewissen Bluttransport bei der Mutter erzeugen kann. Es tritt also mit dem Tod der Mutter nicht sofort eine to- tale Anoxie des Kindes ein.

7. Unterkühlung

Als weiterer, lebensverlängernder Faktor kommt im vorliegenden Fall die Unterkühlung des Kindes in Betracht, obwohl nicht genau bekannt ist, wann der Sack in den halb zugefrorenen See geworfen wurde.

Unterkühlung senkt den Bedarf des Gewebes. Die Temperatur der Umgebung hat daher großen Einfluß auf die Wiederbelebungszeit. FAZEKAS konnte in seinen Versuchen mit Ratten feststellen, daß die durchschnittliche Wiederbelebungszeit von 21 min auf 8 min sank, wenn er die Außentemperatur von 24 °C auf 34 °C erhöhte. Bei beiden Temperaturen übertrafen die neugeborenen die erwachsenen Tiere weit.

Die Kälte senkt nicht nur den Tätigkeitsumsatz, sondern auch den minimalen Umsatz der völlig ruhenden Zelle. Pro 10 Grad Temperaturzunahme steigt die Stoffwechselrate um das Zwei- bis Dreifache. Bei Abnahme sinkt der Energiebedarf entsprechend.

Die Unterkühlung regulatorisch wichtiger Zentren führt jedoch zu sekundären Störungen, die mit dem Leben nicht mehr vereinbar sind, wenn ein gewisser Tätigkeitsgrad unterschritten wird (OPITZ und SCHNEIDER). Es kommt dann durch Atmungsverfall und Kollaps sekundär zu Anoxie und Ischämie des Gehirns. Dadurch wird nach bestimmter Zeit jede Zelle irreparabel geschädigt und getötet.

8. Zusammenfassende Zeitbetrachtung

Faßt man alle diese Gesichtspunkte zusammen, so kann man schließen, daß das Kind in dem Plastikbeutel eine beträchtliche Zeit überlebt haben dürfte: 8 min lang traten wahrscheinlich keine Störungen auf. Weitere 5 min hat es sicher noch gelebt. Wiederzubeleben wäre es unter Berücksichtigung der Resistenz eines Neugeborenen auch noch in den folgenden 10 min gewesen.

KINDSTÖTUNG IM STRAFRECHT

In Anbetracht dieser langen Zeit stellt sich die Frage, ob ein Plastikbeutel ein geeignetes Werkzeug zur gewaltsamen Erstickung ist.

Nach GERCHOW ist die Kindestötung eine Folge einer seit Monaten bestehenden reaktiv fixierten Abwehrhaltung, ausgelöst durch einen komplexen seelischen Notstand. Die Besinnungsfähigkeit auf Werte ist ausgeschaltet. Meist sind die Täterinnen unreife Menschen, für die die Schwangerschaft eine oft eingebildete soziale Belastungssituation darstellt. Darin besteht auch meist das Tatmotiv. Diese psychologischen Aspekte sind auch im § 217 des Strafgesetzbuches berücksichtigt.

ZUSAMMENFASSUNG

In den letzten Jahren häufen sich Todesfälle, bei denen Plastikfolien und -beutel eine entscheidende Rolle spielen. In diesem Bericht werden eine Reihe solcher Unglücksfälle von Kindern und Erwachsenen geschildert. Auch zum Suicid, manchmal in Kombination mit Gas, werden Plastikbeutel verwendet, ebenso zur Tötung durch fremde Hand. Es wird von einem Geschwisterpaar berichtet, das so getötet wurde.

Hervorzuheben ist bei allen Fällen das Fehlen charakteristischer morphologischer Veränderungen. Dies ergibt sich auch aus Tierversuchen.

Besonders wird auf einen Fall von Kindstötung in München eingegangen, der an Hand des Polizeiprotokolls seinen Umständen nach beschrieben wird. Bei der Obduktion fanden sich wieder keine charakteristischen Erstickungszeichen. Aus dem mikroskopischen Befund der Lunge ergibt sich, daß das Kind gelebt hat. Da keine Verletzungen und auch keine natürliche Todesursache vorlagen, ist langsame Erstickung als Todesursache anzunehmen. Die Auffindung der Leiche in einem luftdicht abgeschlossenen Plastiksack läßt keinen anderen Schluß zu.

Berechnungen zur Überlebenszeit lassen sich aus dem zur Verfügung stehenden Sauerstoffvolumen und dem Verbrauch anstellen. Daraus ergibt sich, daß bis zur Zeit von 8 min noch keinerlei Störungen auftreten. Im darauffolgenden Reaktionsbereich kommt es zur Dilatation der Kapillaren und Durchblutungsvermehrung. In der dritten Phase der Erstickung, die nach 13 min eintritt, wird die kritische Schwelle unterschritten, die Hirnfunktion gestört.

Die anschließende Wiederbelebungszeit beträgt beim Erwachsenen 3 bis 5 min. Diese Zeit ist aber beim Neugeborenen wesentlich länger, denn bis zu seiner Geburt lebt das Kind unter einem hochgradigen Sauerstoffmangel und hat deshalb eine Menge von Akklimatisations-einrichtungen: erhöhte Pulsfrequenz, Zunahme der roten Blutkörperchen und des absoluten Hämoglobingehalts, Vermehrung des Gluthation- und Katalasegehalts. Aus Tierversuchen ist diese große Differenz der Wiederbelebungszeiten von ausgewachsenen und neugeborenen Tieren bekannt. Die Ursache ist eine geringere Gewebsatmung des Gehirns von Neugeborenen, die auf der geringeren Funktion der Nervenzellen beruht.

Da die Leiche in einem See aufgefunden wurde, kommt im vorliegenden Fall auch Unterkühlung als lebensverlängerndes Moment in Betracht.

Es ergibt sich also eine beträchtliche Zeitspanne, in der das Kind noch gelebt haben dürfte.

Abschließend wird kurz auf die strafrechtliche Beurteilung der Kindstötung hingewiesen.

LITERATURVERZEICHNIS

ABY, R. aus DIEMER, K.:

Über die Sauerstoffdiffusion im Gehirn. Pflügers Archiv Ges. Physiol, 285 (1965), 99-118.

ADAMO, M.:

Über Mikrohämorrhagien beim Ersticken Neugeborener. Dt. Zeitschr. f. d. Ges. Gerichtl. Med. 44, 497.

AHLSTRÖM, C. G.

Experimentelle Untersuchungen über Zwerchfellveränderungen bei lang-samer Erstickung. Dt. Zeitschr. f. d. Ges. Gerichtl. Med. 35 (1941/42), 105.

BARCROFT, S. bei PETERSEN, J.:

Intrauterine Lebensdauer der Kinder post mortem matris. Inaug. Diss., Kiel 1947.

BENEDIKT, F. G. und F. B. TALBOT:

Zitat aus: Biologische Daten für den Kinderarzt (Brock) Bd. II, 395, 407. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg (1954)

BERG, S.:

Grundriß der Gerichtlichen Medizin. 130-142. Verlag Müller und Steinicke, München (1966)

BORGARD, W. und F. v. HOFFMANN:

Über das Verhalten von neugeborenen Tieren bei Sauerstoffmangel. Arch. Gynäk. 168 (1939), 873.

Brit. Med. J. 1959/I, 1463: Plastic bags. Autor nicht angegeben.

Brit. Med. J. 1958/ II, 111:

Suffocation in Infancy. Paediatric correspondent, namentlich nicht angegeben.

BROCK, J. und E. PÜSCHEL:

Atmungsapparat: Atemvolumen und Minutenvolumen. Biologische Daten

für den Kinderarzt (J. Brock) Bd I, 428. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg (1954)

BÜCHNER, F.:

Allg. Pathologie. Verlag Urban und Schwarzenberg, München-Berlin (1956)

CONLEY B.E.:

Danger of Suffocation from plastic bag. J. Amer. med. Ass. 170, (1. Aug. 1959), 1667.

CRAIGIE, E.H.:

The vascularity of the cerebral cortex of the albino rat. Bei DIEMER K.: Sauerstoffdiffusion im Gehirn. Pflügers Archiv Ges. Physiol. 285 (1965), 99-118.

DEROBER, L.:

Über einen eigenartigen Fall von Selbstmord. Ref. Dt. Zeitschr. f. d. Ges. Gerichtl. Med. 46 (1957), 615.

DIEMER, K.:

Über die Sauerstoffdiffusion im Gehirn. Pflügers Archiv Ges. Physiol. 285 (1965), 99-118.

DIEMER, K.:

Über die Entwicklung der Gefäßversorgung des Gehirns im Säuglingsalter. Mschr. Kinderheilk. 112 (1964), 240.

DUMONT, G., J. PROTEAN, W. TABBARA et L. DEROBER:

Mort par asphyxie dans un sac en matière plastique au cours d'une masturbation. Ann. Méd. leg. 42 (1962), 447.

EHEMANN, W.:

Selbstmord durch Erdrosselung unter Anführung zweier eigener Beobachtungen. Inaug. Diss., München 1935.

FAZEKAS, F.J.:

Mechanism of the maintenance of life by anoxia. American Journal of Physiol. 135, 281.

GENEWEIN, A.:

Drei eigenartige Selbstmordfälle durch gewaltsames Ersticken. Inaug. Diss., München 1941.

GERCHOW, J.:

Die ärztlich-forensische Beurteilung von Kindmörderinnen. Ref. Dt. Zeitschr. f. d. Ges. Gerichtl. Med. 46 (1957/58), 477.

GILLI, R.:

Der Kindsmord in der Provinz Florenz 1901-1950. Ref. Dt. Zeitschr. f. d. Ges. Gericht. Med. 42, 226

GLEICHMANN, U., V. SCHLOSSER und R. SCHNEIDER:

Versuche zur Verlängerung der Wiederbelebungszeit nach Asphyxie beim Kaninchen. Z. klin. op. Chir. 7, H 1 (1959)

GÖPFERT, H.F.:

Zur Frage der Kreislaufreflexe bei Erstickung und Sauerstoffmangel. Pflügers Archiv Ges. Physiol. 249 (1948), 209.

GOLDBACH, H.:

Über die Berechtigung der mildereren Strafe für Kindstötung (§ 217 StGB). Ref. Dt. Zeitschr. f. d. Ges. Gerichtl. Med. 44 (1955/56), 428.

HABERDA, A.:

Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin. E.v. Hofmann, Wien 1919.

HASELHORST u. STROMBERGER, bei: W. BORGARD und Fr. HOFFMANN:

Über das Verhalten von neugeborenen Tieren bei Sauerstoffmangel. Arch. Gynäk. 168 (1939), 873.

HESSE, R. u. E. ÖPITZ u. F. PALME:

Darstellung der Höhenanpassung im Gebirge durch Sauerstoffmangel. I. Mitteilung: Atmung und Alveolarluft bei Rückatmungsversuchen verschiedener Dauer. Pflügers Archiv Ges. Physiol. 248 (1944), 283.

HIMWICH, H.E. u. F.J. FAZEKAS:

Comparative studies of the metabolism of the brain of infant and adult dog. Amer. J. Physiol. 132 (1941), 454.

HIRTH, L.:

Suicid durch Erstickung im modifizierten Rückatmungsversuch. Sonderabdruck aus: Ärztl. Wschr., 13. Jahrg. Heft 41 (1958).

HOLZER, R.:

Ein Beitrag zum mütterlichen Kindsmord. Dt. Zeitschr. f. d. Ges. Gerichtl. Med. 51 (1961), 1-6.

HORSTMANN, E.:

Abstand und Durchmesser der Kapillaren im Zentralnervensystem verschiedener Wirbeltierklassen. In: DIEMER, K.: Über die Sauerstoffdiffusion im Gehirn. Pflügers Archiv Ges. Physiol. 285 (1965), 99-118.

HUNT, A.C. u. F.E. CAMPS:

Plastic bag suicide. Brit. med. J. 1962, I, 378.

JOHNSTONE, J.M., A.G. HUNT u. E.M. WARD:

Plastic bag asphyxia in adults. Brit. med. J. 1960, II, 1714-1715.

KREFT, H.J.:

Die Atemzahlen im frühen Kindesalter. Inaug. Diss. Münster 1953.

LAVES, W.:

Angriffspunkte im respiratorischen System bei Erstickung. In: Grundriß der Gerichtlichen Medizin (S. BERG), 130-131. Müller u. Steinicke, München 1966.

LAVES, W.:

Über das Plasma-Nucleotid-Phänomen des Blutes bei Hypoxämie. I. Mitteilung. Münchner med. Wschr. 1956, 1-4.

LOEB, J.:

Untersuchungen über die physiologischen Wirkungen des Sauerstoffmangels. Pflügers Archiv Ges. Physiol. 62 (1896), 249.

LOEW, F.:

Zitat aus einem Vortrag bei der 84. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, München 1967.

MANG, A.:

Über gewaltsamen Tod durch Erstickung. Inaug. Diss. München 1939.

MARTIUS, H.:

bei Petersen, J.: Intrauterine Lebensdauer der Kinder post mortem matris. Inaug. Diss. Kiel 1947.

MÜLLER, E.:

Gerichtliche Medizin. 381-393. Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1953.

NOELL, W.:

Überlebens- und Wiederbelebungszeiten des Gehirns bei Anoxie. Arch. f. Psychiat. u. Z. Neur. 180 (1948), 687.

NOELL, W. u. M. SCHNEIDER:

Über die Durchblutung und die Sauerstoffversorgung des Gehirns im akuten Sauerstoffmangel. I. Die Gehirndurchblutung. Pflügers Archiv Ges. Physiol. 246 (1942), 181.

OPITZ, E.:

Über die Sauerstoffversorgung des Gewebes. Klin. Wschr. 28 (1941), 725.

OPITZ, E.:

Über akute Hypoxie. Ergebnisse d. Physiol. 44 (1941), 315-424.

OPITZ, E.:

Physiologie der Erstickung und des Sauerstoffmangels. In: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin (A. PONSOLD), 174-218. Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart 1950.

PEIPER, A.:

Neurologie der Atmung. In: Biologische Daten für den Kinderarzt (J. BROCK), Bd. II, 753. Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1954.

PERRET, C.:

Die respiratorische Insuffizienz. Documenta Geigy: Acta clinica Nr. 6, 25-27.

PETERSEN, J.:

Intrauterine Lebensdauer der Kinder post mortem matris. Inaug. Diss.
Kiel 1947.

PIIPER, J.:

Physiologie der Atmung: Anoxie. Skriptum des Physiolog. Instituts München, (1965), 35.

PONSOLD, A.:

Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin. Erstickung (Asphyxie) im Allgemeinen. 361-397. Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart, 1950.

PONSOLD, A:

Erstickung. Dt. Zeitschr. f.d.Ges. Gerichtl. Med. 51 (1961), 333-383.

REISS, M. u. F. HAUROWITZ:

Über das Verhalten junger und alter Tiere bei Erstickung. Klin. Wschr. 1929, I, 743.

REUTER, F.:

Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin. 322-333, 365, 451-472. Urban u. Schwarzenberg, Berlin-Wien, 1933.

ROSEN, M. u. K.M. LAURENCE:

Expansion pressures and rupture pressures in the newborn lung. The Lancet, October 9, 1965. S. 721-722.

SCHWARZ, F.:

Unfallmäßige Todesfälle bei autoerotischer Betätigung. Ref. Dt. Zeitschr. f.d. Ges. Gerichtl. Med. 42, 229.

SKÖLD, G.:

Fatal Suffocation in Plastic Bag. Dt. Zeitschr. f.d.Ges. Gerichtl. Med. 59 (1967), 42-46.

SPANN, W., J. KUGLER u.E. LIEBHARDT:

Tod und elektrische Stille im EEG. Münchner Med. Wschr. 42, (1967), 2161.

THORN, W.:

Dynamik des Zellgeschehens und Ursachen für den Gewebsuntergang im Sauerstoffmangel. Dt. mæ d. Wschr. 85, (1960), 74-78.

WENNER, J.: Blood oxygen tension determination for the recognition of hypoxia in newborn babies and older infants. Acta paediat. 49, Uppsala 1960, 734.

WENNER, J.:

Über die Entwicklung des Sauerstoffverbrauchs und der Durchblutung des Gehirns im Säuglingsalter. Mschr. Kinderheilk. 112 (1964), 242.

WINTERSTEIN, H.:

Die chemische Steuerung der Atmung. Ergebnisse d. Physiol. 48 (1955), 328.

YOSHIKAZU, K.:

Studien über die Veränderungen des Pleuradruckes und des Blutdruckes beim plötzlichen Tod. Ref. Dt. Zeitschr. f. d. Ges. Gerichtl. Med. 51 (1961), 226.

YOSHIKAZU, K.:

Über den Entstehungsmechanismus der Petechien. Ref. Dt. Zeitschr. f. d. Ges. Gerichtl. Med. 51 (1961), 237.

D a n k s a g u n g

Mein besonderer Dank gebührt Herrn. Prof. Dr. med. Wolfgang Laves, Direktor des Instituts für Gerichtliche und Versicherungsmedizin der Universität München, für die Anregung zu dieser Arbeit, für viele wertvolle Hinweise und die Überlassung von Unterlagen. Außerdem danke ich den Herren Prof. Dr. med. Johann Jungwirth, Dr. med. Ludwig Hirth und Dr. med. Ekkehardt Böhm für ihre freundliche Unterstützung.

L e b e n s l a u f

Am 30. Juni 1941 wurde ich, Klaus Kammermeier, in Neunburg v. Wald als zweites Kind des Amtsarztes Dr. med. Herbert Kammermeier und seiner Frau Therese, geb. Müller, geboren.

Vom September 1947 bis Juli 1952 besuchte ich die dortige Volksschule. Im September 1952 trat ich in das Neue Gymnasium Regensburg ein. Nach der Versetzung meines Vaters an die Regierung von Niederbayern wechselte ich an das Hans-Carossa-Gymnasium Landshut über, wo ich am 19. Juli 1961 das Abitur bestand.

Anschließend wurde ich zur Bundeswehr eingezogen.

Ab Wintersemester 1962/63 studierte ich an der Ludwig-Maximilians-Universität München, zunächst 2 Semester Physik, seit dem Wintersemester 1963/64 Medizin. Nach dem Sommersemester 1964 legte ich die naturwissenschaftliche Vorprüfung ab, nach dem Wintersemester 1965/66 die ärztliche Vorprüfung. Beginn des Staatsexamens: 3. März 1969.

